

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 7 4 8 3 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 7 4 8 3 5]

出 願 人 オーエスジー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 OP03015

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県新城市富岡字赤岩 5 0 - 5

 【氏名】 菅野 浩人

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊川市本野ヶ原 1 - 1 5 オーエスジー株式会社
内

 【氏名】 福井 康雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000103367

 【氏名又は名称】 オーエスジー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085361

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 池田 治幸

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007331

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9002181

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タップ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 食付き部および完全山部を有し、該食付き部からねじ素材の下穴内にねじ込まれることによりめねじを加工するタップであって、

前記食付き部の軸方向の山数は 2.5 山以下で、該食付き部および前記完全山部の表面には 0.4 μ m 以下の膜厚でダイヤモンド状カーボン被膜がコーティングされている

ことを特徴とするタップ。

【請求項 2】 ミスト噴霧またはエアブローを行いながらアルミニウムのねじ素材にめねじを加工する際に用いられる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のタップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はタップに係り、特に、潤滑油剤無しのエアブロー或いはミスト噴霧によりアルミニウムに対しても良好にめねじを加工することができるタップに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

食付き部および完全山部を有し、その食付き部からねじ素材の下穴内にねじ込まれることによりめねじを加工する切削タップや盛上げタップが広く用いられている。特許文献 1 に記載の切削タップはその一例で、食付き部および完全山部の表面には 1～20 μ m の膜厚でダイヤモンド状カーボン（以下、DLC（Diamond Like Carbon）という）被膜がコーティングされており、金属基複合材料（MMC）等の難削材に対しても良好にめねじを切削加工することができる。DLC は緻密なアモルファス構造で、結晶学的にはダイヤモンドと異なるものであるが、高硬度で優れた耐摩耗性が得られる。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 2 9 2 5 2 1 号公報

【0 0 0 4】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、このように D L C 被膜がコーティングされたタップにおいても、アルミニウムなどの溶着性の高いねじ素材に対して潤滑油剤を全く使わないエアブローや最少量の潤滑油剤を使用するミスト噴霧によりめねじを加工しようとする、溶着により早期に加工精度が低下して工具寿命に達してしまうという問題があった。

【0 0 0 5】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、アルミニウムなどの溶着性の高いねじ素材に対してエアブローやミスト噴霧によりめねじを加工する場合でも実用上満足できる工具寿命が得られるようにすることにある。

【0 0 0 6】**【課題を解決するための手段】**

かかる目的を達成するために、第 1 発明は、食付き部および完全山部を有し、その食付き部からねじ素材の下穴内にねじ込まれることによりめねじを加工するタップであって、前記食付き部の軸方向の山数は 2 . 5 山以下で、その食付き部および前記完全山部の表面には 0 . 4 μ m 以下の膜厚で D L C 被膜がコーティングされていることを特徴とする。

【0 0 0 7】

第 2 発明は、第 1 発明のタップであって、ミスト噴霧またはエアブローを行いながらアルミニウムのねじ素材にめねじを加工する際に用いられることを特徴とする。

【0 0 0 8】**【発明の効果】**

このようなタップにおいては、食付き部の軸方向の山数が 2 . 5 山以下と少なく、ねじ素材との接触面積が小さいとともに、食付き部および完全山部の表面に

は摩擦係数が小さい DLC 被膜が $0.4\ \mu\text{m}$ 以下の膜厚でコーティングされているため、アルミニウムなどの溶着性が高いねじ素材に対して、潤滑油剤無しのエアブローや極少量の潤滑油剤を使用するミスト噴霧によりめねじを加工する場合でも、溶着が抑制されて工具寿命が向上する。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明は、例えばねじれ溝に沿って切れ刃が設けられたスパイラル切削タップに好適に適用されるが、ストレート溝の切削タップや盛上げタップなどにも適用され得る。タップの基材としては、高速度工具鋼（ハイス）や超硬合金が好適に用いられる。

【0010】

本発明のタップは、エアブローまたはミスト噴霧を行いながらねじ加工を行うドライ加工やセミドライ加工に好適に使用されるが、潤滑油剤を十分に供給しながらねじ加工を行うウェット加工で用いることも可能である。ミスト噴霧は、最少量潤滑（MQL；Minimum Quantity Lubrication）で、潤滑油剤をミスト（霧状）にして最少量で加工部位に供給するものであり、例えば $0.5\ \text{MPa}$ 程度の圧力で $15\ \text{cc}/\text{時}$ 程度の流量で噴霧される。

【0011】

食付き部の軸方向の山数は 2.5 山以下で、特に $1.5 \sim 2$ 山程度が望ましい。DLC 被膜の膜厚は、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上になると溶着が発生し易くなるため、 $0.4\ \mu\text{m}$ 以下が適当で、 $0.1 \sim 0.3\ \mu\text{m}$ 程度が望ましい。膜厚が小さ過ぎると、DLC 被膜による耐摩耗性等の作用が十分に得られなくなるため、 $0.05\ \mu\text{m}$ 以上が適当である。

【0012】

DLC 被膜のコーティング法としては、プラズマ CVD 法が好適に用いられるが、イオンビーム蒸着法や CO_2 レーザ誘起放電法などの他の成膜法を採用することもできる。

【0013】

本発明のタップは、溶着性が高い鋳物用アルミニウム合金やダイカスト用アル

ミニウム合金等のアルミニウムのねじ素材にめねじを加工する場合に好適に用いられるが、他の非鉄金属やステンレス鋼、スチール等の鉄鋼材料など、種々の金属材料製のねじ素材にめねじを加工する場合に使用することができる。

【 0 0 1 4 】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図 1 は、本発明の一実施例である切削用のスパイラルタップ 1 0 を示す図で、シャンク 1 2 および溝部 1 4 を同一の軸線上に一体に備えており、溝部 1 4 には一対のねじれ溝 1 6 が形成されているとともに、その先端側にはねじ部 1 8 が設けられている。ねじ部 1 8 は、めねじを切削加工する部分で、加工すべきめねじに対応するねじ溝形状のおねじが設けられているとともに、そのねじ山がテーパ状に除去された先端側の食付き部 2 0 と、その食付き部 2 0 に連続して設けられた完全なねじ山の完全山部 2 2 とを備えており、ねじれ溝 1 6 との稜線部分に切れ刃 2 4 が設けられている。食付き部 2 0 における軸方向のねじ山数は、本実施例では約 1. 5 山である。なお、図 1 の (a) はやや先端側から見た斜視図で、(b) はねじ部 1 8 の軸心と直角な断面図である。

【 0 0 1 5 】

また、上記スパイラルタップ 1 0 は、粉末ハイス (C P M) を基材として構成されているとともに、ねじ部 1 8 には、ねじれ溝 1 6 を含めて D L C 被膜がコーティングされている。D L C 被膜は、プラズマ C V D 法により 0. 1 ~ 0. 3 μ m の範囲内の膜厚で設けられている。なお、ねじ部 1 8 だけでなく、必要に応じて溝部 1 4 全体に D L C 被膜をコーティングすることもできる。

【 0 0 1 6 】

このようなスパイラルタップ 1 0 においては、食付き部 2 0 の軸方向の山数が約 1. 5 山と少なく、めねじを加工すべきねじ素材との接触面積が小さいとともに、食付き部 2 0 および完全山部 2 2 を含めたねじ部 1 8 の表面には摩擦係数が小さい D L C 被膜が 0. 1 ~ 0. 3 μ m の膜厚でコーティングされているため、アルミニウムなどの溶着性が高いねじ素材に対して、潤滑油剤無しのエアブローや極少量の潤滑油剤を使用するミスト噴霧によりめねじを加工する場合でも、溶

着が抑制されて工具寿命が向上する。また、DLC被膜の膜厚は0.1～0.3 μm と薄いため、切れ刃24の刃先が丸くなって切れ味が損なわれることがなく、良好な切削性能が得られる。

【0017】

図2はDLC被膜の膜厚が異なる3種類の切削用のスパイラルタップを用いて耐久性試験を行った結果を説明する図で、(a)に示すようにDLC被膜の膜厚のみが0.1 μm 、0.3 μm 、および0.5 μm と異なる3種類のタップNo1～No3を用意し、(b)に示す切削条件でアルミニウム（ADC12）にめねじの切削加工を行った。(c)の試験結果から明らかなように、膜厚が0.1 μm 、0.3 μm のタップNo1およびNo2では、500個以上のタッピングが可能であったが、膜厚が0.5 μm のタップNo3では、通りねじプラグゲージ（GP）による判定を満足するものは1個も無かった。使用したタップを調べてみると、膜厚が0.5 μm のタップNo3では、アルミニウムが多量に溶着しており、DLC被膜の膜厚が0.5 μm 以上になると溶着性が悪化するものと考えられる。

【0018】

図3は、食付き部20の軸方向の山数が異なる2種類の切削用のスパイラルタップを用いて耐久性試験を行った結果を説明する図で、(a)に示すように食付き部20の山数のみが1.5山、および3山と異なる2種類のタップNo1およびNo2を用意し、(b)に示す切削条件でアルミニウム（AC4B-F）にめねじの切削加工を行った。(c)の試験結果から明らかなように、食付山数が1.5山のタップNo1では、2000個のタッピングを行っても未だ継続使用が可能であったが、食付山数が3山のタップNo2では、通りねじプラグゲージ（GP）による判定を満足するものは1個だけであった。この場合も、食付山数が3山のタップにはアルミニウムが多量に溶着しており、食付山数が3山以上になると接触面積が大きくなって溶着性が悪化するものと考えられる。

【0019】

図4は、被膜の種類が異なる切削用のスパイラルタップおよび盛上げタップを用いて耐久性試験を行った結果を説明する図で、(a)に示すようにタップNo1およびNo2は切削用タップで、No1にはDLC被膜が0.1 μm の膜厚でコーティ

ングされ、No 2 にはC r N被膜がコーティングされている。また、タップNo 3 およびNo 4 は盛上げタップで、No 3 にはD L C被膜が0.1 μ mの膜厚でコーティングされ、No 4 にはT i C N被膜がコーティングされている。そして、(b) に示す加工条件でアルミニウム（A D C 1 2）にミスト噴霧によるねじ加工を行ったところ、(c) の試験結果から明らかなように、切削タップおよび盛上げタップ共にD L C被膜をコーティングしたNo 1 およびNo 3 では300個以上のタッピングを行っても未だ継続使用が可能であったが、C r N被膜やT i C N被膜がコーティングされたNo 2、No 4 では7個のタッピングで使用不可になった。この結果から、切削用タップおよび盛上げタップの何れも、D L C被膜によって摩擦係数が小さくなることによりムシレや溶着が抑制され、C r N被膜やT i C N被膜に比較して工具寿命が大幅に向上することが分かる。

【0020】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例であるスパイラルタップを示す図で、(a) はやや先端側から見た斜視図、(b) はねじ部の軸心と直角な断面図である。

【図2】

D L C被膜の膜厚の相違による溶着性への影響を調べた試験結果を説明する図である。

【図3】

食付き部の山数の相違による溶着性への影響を調べた試験結果を説明する図である。

【図4】

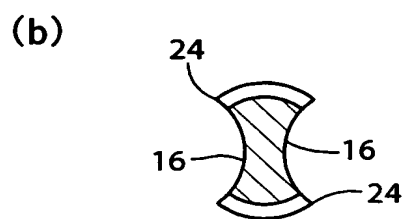
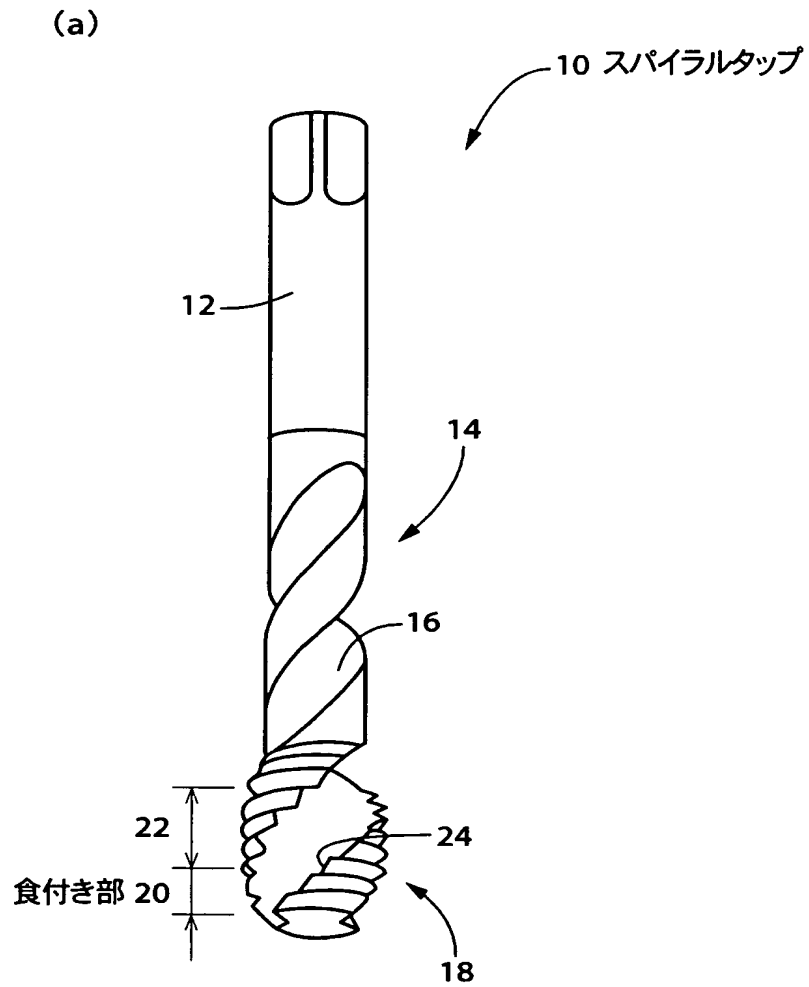
被膜の種類による耐久性への影響を調べた試験結果を説明する図である。

【符号の説明】

1 0 : スパイラルタップ (タップ) 1 8 : ねじ部 2 0 : 食付き部
2 2 : 完全山部

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

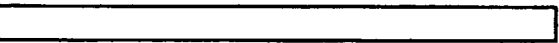
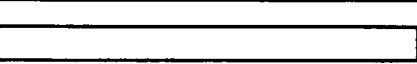
(a) 試料

No.	膜厚 (μm)	呼び	食付山数	材質	精度
1	0.1	M8×1.25	1.5山	CPM	OH4
2	0.3				
3	0.5				

(b) 切削条件

被削材質	ADC12
切削速度	30m/min (1200min ⁻¹)
送り速度	1500mm/min
下穴径	φ6.80~6.81×30(止まり穴)
ねじ立て長さ	20mm(止まり穴)
切削油剤	無し(エアブロー)

(c) 試験結果

No.	タッピング回数 500	タップの損傷		耐久限界
		摩耗	溶着	
1	 720	微	無	継続可能
2	 541	微	小	GP-OUT
3	0	微	大	GP-OUT

【図 3】

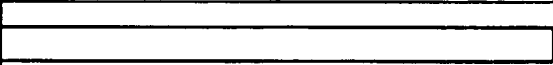
(a) 試料

No.	食付山数	膜厚 (μm)	呼び	材質	精度
1	1.5山	0.1	M8×1.25	CPM	OH4
2	3山				

(b) 切削条件

被削材質	AC4B-F
切削速度	30m/min
送り速度	1500mm/min
下穴径	$\phi 6.8$
ねじ立て長さ	20mm (止まり穴)
切削油剤	ミスト専用油 (15cc/h, 0.5MPa)

(c) 試験結果

No.	タッピング個数		耐久限界
	1000	2000	
1			継続可能
2	1		GP-OUT

【図 4】

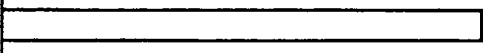
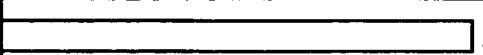
(a) 試料

No.	種類	呼び	材質	精度	食付山数	被膜
1	切削	M8×1.25	CPM	OH4	1.5山	DLC
2	↑	↑	↑	↑	↑	CrN
3	盛上げ	M6×1	HSSE	RH7	2山	DLC
4	↑	↑	↑	↑	↑	TiCN

(b) 加工条件

試料	No.1, No.2	No.3, No.4
被削材質	ADC12	←
切削速度	30m/min	20m/min
送り速度	1475mm/min	1061mm/min
下穴径	φ6.8×20(通り穴)	φ5.5×20(通り穴)
ねじ立て長さ	16mm	12mm
切削油剤	ミスト専用油(15cc/h, 0.5MPa)	←

(c) 試験結果

No.	タッピング個数 100 200 300	タップの損傷	耐久限界
1	 312	摩耗小	継続可能
2	 7	ムシレ大	GP-OUT
3	 300	摩耗小, 溶着小	継続可能
4	 7	溶着大	溶着大

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アルミニウムなどの溶着性の高いねじ素材に対してエアブローやミスト噴霧によりめねじを加工する場合でも実用上満足できる工具寿命が得られるようにする。

【解決手段】 食付き部 2 0 の軸方向の山数が約 1. 5 山と少なく、めねじを加工すべきねじ素材との接触面積が小さいとともに、食付き部 2 0 および完全山部 2 2 を含めたねじ部 1 8 の表面には摩擦係数が小さい DLC 被膜が 0. 1 ~ 0. 3 μ m の膜厚でコーティングされているため、アルミニウムなどの溶着性の高いねじ素材に対して、潤滑油剤無しのエアブローや極少量の潤滑油剤を使用するミスト噴霧によりめねじを加工する場合でも、溶着が抑制されて工具寿命が向上する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 7 4 8 3 5
受付番号	5 0 3 0 1 0 2 5 4 1 4
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 6 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 6月19日

次頁無



特願 2 0 0 3 - 1 7 4 8 3 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 3 3 6 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 3 年 3 月 2 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県豊川市本野ヶ原三丁目 2 2 番地

氏 名

オーエスジー株式会社